

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-245201

(43)Date of publication of application : 24.09.1993

(51)Int.Cl. A61M 13/00

(21)Application number : 04-332838

(71)Applicant : ASTA MEDICA AG

(22)Date of filing : 14.12.1992

(72)Inventor : LERK COENRAAD  
DE BOER ANNE H

(30)Priority

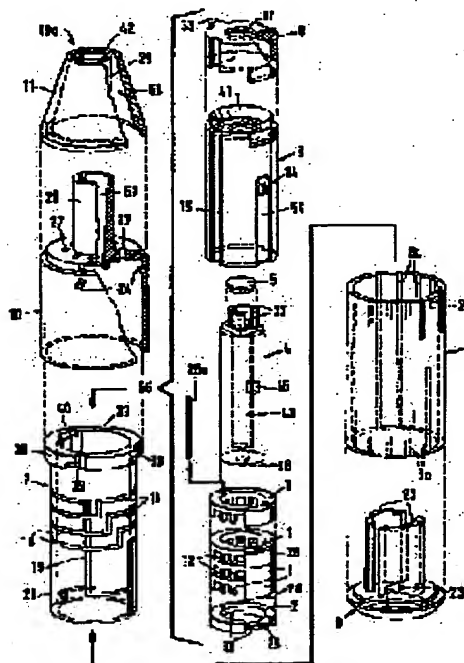
Priority number : 91 4141363  
92 4211475Priority date : 14.12.1991  
06.04.1992Priority country : DE  
DE

(54) POWDER INHALER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an inhaler for an adjusted amount of powder which can be simply operated and easily cleaned over a long period of time by a patient and can dispense with the supply of an energy from outside without causing a problem with the synchronization between the release of a medicament and its suction.

CONSTITUTION: This powder inhaler is equipped with rotatable and/or movable active substance magazines 1, 2, which are activated by rotation and/or movement by a control cam mechanism, so that a chamber filled previously with an active substance mixture faces an air inflow opening. An air flow to be inhaled by a patient is guided in such a manner that the chamber filled with the active substance mixture is emptied by the air flow. The active substance mixture is fractionated into a particle of such a size, in a cyclone chamber 41 or by a baffle, that can pass through the lung. Further, the particle is covered with a jacket flow of pure air and then is inhaled by the patient.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3494669

[Date of registration]

21.11.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 2 4 5 2 0 1

(43) 公開日 平成5年(1993)9月24日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
A 6 1 M 13/00

識別記号

庁内整理番号  
8718-4 C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 9

(全 1 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-332838

(22) 出願日 平成4年(1992)12月14日

(31) 優先権主張番号 P4141363. 6

(32) 優先日 1991年12月14日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(31) 優先権主張番号 P4211475. 6

(32) 優先日 1992年4月6日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390023696

アスタ メディカ アクチエンゲゼルシャ  
フト

ASTA MEDICA AKTIENG  
ESELLSCHAFT

ドイツ連邦共和国 フランクフルト アム  
マイン 1 ヴァイスミューラーシュトラ  
ーセ 45

(72) 発明者 ケンラート レルク

オランダ国 バイツェ ブラームラーン 8

(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

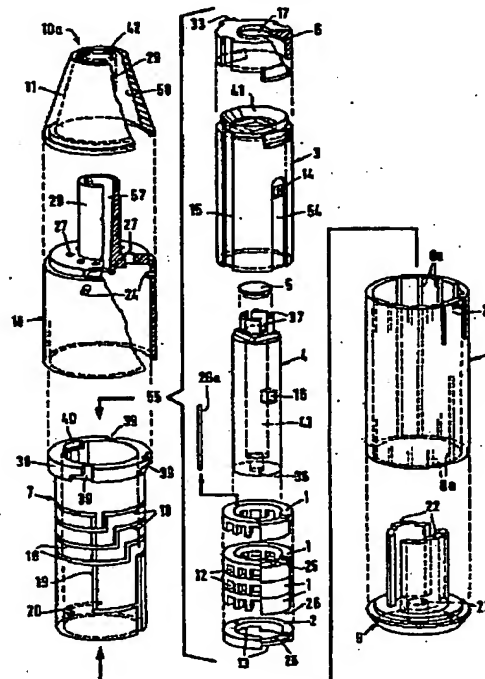
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉末吸入器

(57) 【要約】

【目的】 患者に、長期間に渡って、簡単に操作できかつ簡単に掃除することができ、薬剤のリリースと吸い込みとの同期化の問題をおこさずかつ外部エネルギーの供給なしに済ませることができる、調量した粉末吸入器を提供する。

【構成】 回転可能及び／または移動可能な作用物質マガジンを有しており、該マガジンが制御カム機構により回転及び／または移動により運動して、作用物質混合物で予め充填された室が空気流入開口に面するようにする。患者の吸い込み空気流は、空気流が作用物質混合物で充填された室を空にするように案内されて、作用物質混合物は、サイクロン室内または衝突板において肺を通るように粒子に分割されて、純粋な空気のジャケット流によって被覆されて患者に吸い込まれる。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 粉末吸入器であって、ケーシングの患者に面した端部に配置された、作用物質を運ぶ空気のための吸入口(10a)と、作用物質を、吸入器によって案内された空気流内に、導入するための装置を有する作用物質マガジン(1、2)とを備えており、ケーシング部分は、互いに可動に構成されていてかつ一方のケーシング部分は、空気のための入口孔(23)を有している形式のものにおいて、ケーシング上側部分より僅かに小さい外径を有する中空円筒状のケーシング下側部分が配置されており、ケーシング下側部分は、ケーシング上側部分内に、軸方向で挿入可能でかつケーシング下側部分の縦軸線を中心に、ケーシング上側部分内で回転可能であり、ケーシング下側部分内には、シリンダが同心的に配置されており、シリンダは、外側の中空シリンダ(3)と、外側の中空シリンダ(3)より僅かに小さい直径の内側の中空シリンダ(4)とを有しており、外側の中空シリンダ(3)と内側の中空シリンダ(4)とにより、中空の作用物質マガジン(1、2)のためのスペースが設けられている環状通路(53)が構成されており、内側の中空シリンダ4は、環状通路(53)への通流開口(16)を有しており、下側のケーシング下側部分内の入口開口(23)は、内側の中空シリンダ(4)の内側室(43)と直接貫通接続しており、通路(43)の上側端部には、サイクロン室(41)へ作用物質を運ぶ空気のための貫通開口(37)が設けられており、サイクロン室(41)は出口開口(17)と接続しており、作用物質マガジン(1、2)の軸方向の移動及び/または回転を、作用物質マガジン(1、2)の縦軸線を中心に環状通路内で可能にする装置が設けられており、外側の中空シリンダ(3)よりも大きな外径を持つ案内シリンダ(7)が、外側の中空シリンダ(3)を取り囲んでおり、外側の中空シリンダ(3)の外壁に、縦溝(54)が、下側の端部から、環状通路(53)への、外側の中空シリンダ(3)のほぼ中央に配置された貫通開口(14)まで形成されており、下側のケーシング部分(9)内の入口開口(23)が、内側の中空シリンダ(4)の内側室(43)と直接貫通接続しており、内側室の上側端部には、室(41)への貫通開口(37)が設けられており、入口開口(23)からさらに、外側の中空シリンダ(3)の外側の縦溝(15)へ貫通する接続部が延びており、作用物質マガジンの軸方向の移動及び/または回転を、作用物質マガジンの縦軸線を中心に環状通路内で可能にする装置が設けられていることを特徴とする粉末吸入器。

【請求項2】 作用物質マガジン(55)の軸方向の移動及び/または回転を、作用物質マガジン(55)の縦軸線を中心に環状通路(53)内で可能にする装置が、案内シリンダ(7)の外側に設けられた制御カム(18、19)と、ラチェット溝式シリンダ(8)上の案内

突起(21)と、ラチェット溝式シリンダ(8)の内側に取り付けた溝(8a)とから構成されていることを特徴とする請求項第1項記載の粉末吸入器。

【請求項3】 制御カム(19)は、単路式調量シリンダ(55)内の全ての作用物質室(12)が空になった後に、粉末吸入器の上側部分(10;11)を取り除いた後の下側部分(8、9)が、案内シリンダ(7)から軸方向に分離可能であるように構成されていることを特徴とする請求項第1項および第2項記載の粉末吸入器。

10 【請求項4】 調量円板(1)は、調量円板の相互の駆動を許す手段を備えていることを特徴とする請求項第1項記載の粉末吸入器。

【請求項5】 調量円板(1)は、カム(45)と凹所(46)とにより駆動されかつ開口(62)に対して案内されていることを特徴とする請求項第4項記載の粉末吸入器。

【請求項6】 個々の調量円板(1)は、孔(48)内に挿入されるピン(47)によって運動することを特徴とする請求項第1項記載の粉末吸入器。

20 【請求項7】 調量円板(1)内の調量室(12)は、内側の調量シリンダ(4)の方向で拡大する横断面を有することを特徴とする請求項第6項記載の粉末吸入器。

【請求項8】 空気の導入は軸方向で、上方から調量室(12)内へ、それから吹き出し室(91)内へおこなわれることを特徴とする請求項第1項記載の粉末吸入器。

30 【請求項9】 空気の導入は軸方向で、上方から調量室(12、104)を通して吹き出し室(89)内へおこなわれることを特徴とする請求項第1項記載の粉末吸入器。

【請求項10】 サイクロン室(41)と、ケーシング上側部分の吸入口開口(10a)との間に、吸入口(11)が配置されており、吸入口(11)内に、作用物質を運ぶ空気のための流出シリンダ(29)が配置されており、この流出シリンダ(29)の周りに、ジャケット空気流のための環状通路(59)が同心的に配置されていることを特徴とする請求項第1項から第9項記載の粉末吸入器。

40 【請求項11】 吸入口シリンダ(29)は、空気流方向に拡大する直径を有する通路(57)を有していることを特徴とする請求項第1項から第10項記載の粉末吸入器。

【請求項12】 作用物質混合物または作用物質と補助剤とからなる混合物を分割するために、サイクロン室(41)が設けられていることを特徴とする請求項第1項から第11項記載の粉末吸入器。

【請求項13】 作用物質室(12)内での生物学的に活性の物質と補助剤とからなる処理すべき混合物の量は、0.05 mg と 50 mg との間の量であることを特徴とする上記請求項記載の粉末吸入器。

【請求項14】作用物質室(12)内での処理すべき生物学的に活性の物質の量は、0.25 mg と 50 mg との間の量であることを特徴とする上記請求項記載の粉末吸入器。

【請求項15】真っ直ぐな吸入口(11)の代わりに、湾曲した吸入口(60)を有することを特徴とする上記請求項記載の粉末吸入器。

【請求項16】作用物質マガジン(1、2)は、環状に構成されていて、かつ作用物質混合物または作用物質と補助剤からなる混合物のための室(12)を複数有していることを特徴とする上記請求項記載の粉末吸入器。

【請求項17】内側の通路(43)は、開口(16)に対して、横断面の狭小部を有していることを特徴とする単数または複数の上記請求項記載の粉末吸入器。

【請求項18】空気流を制御するための装置を有していることを特徴とする単数または複数の上記請求項記載の粉末吸入器。

【請求項19】空気流は、弁体(111)と弾性的なダイヤフラム(112)とからなる装置により制御されることを特徴とする請求項第18項記載の粉末吸入器。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、喘息患者用粉末吸入器に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】吸入による喘息治療では、今まで使用されていた調量エアゾルが、ハロゲン化炭化水素を駆動ガスとして使用するために環境保護の理由からもはや使用出来なくなるので、今日、粉末吸入器が、調量兼吸入装置としてますます多く使用されることになる。

【0003】調量エアゾルは、更に患者が噴霧発射と吸入とを同時におこなうことができる姿勢をとってなければならぬ欠点を有している。この姿勢は、患者が強いストレス下にある急性喘息発作の条件下では、必ずしもとることができない。粉末吸入器の場合には、吸入と噴霧発射とを同時におこなう必要はなくなる、なぜなら、患者の吸入空気は、作用物質と一緒に運ぶからである。

【0004】従来の粉末吸入器(例えば、EP-A 406、893)の場合、作用物質の1回の吸入量は、それぞれ1つの硬質ゼラチンカプセル内に含まれている。カプセルは、吸入器に挿入され、複数の針により突き刺されて、自由になった内容物は、患者の吸い込み空気流によって一緒に運ばれて、患者の肺に達する。

【0005】カプセル充填形式の粉末吸入器の場合には、カプセルをよりよく充填するためおよび調量の正確さを保持するために、例えば乳糖のような不活性の補助剤を付加しなければならない欠点がある。何人かの患者の場合、精密に分配された乳糖粉末の吸い込みは、気道を刺激することになる。

【0006】更に、突き刺されたカプセルが完全に空にならなかつカプセルの内容物を、患者が使用することを保証しない。同様に、カプセル破裂片が、一緒に吸い込まれる危険がある。

【0007】ドイツ連邦共和国特許27 04 574号には、カプセル内の封入された作用物質のための吸入器が記載されている。この場合、カプセルは、吸入器の外側被覆部を回転することにより更に運動する回転可能なマガジン内に支承されている。

【0008】カプセルなしで済ます吸入器は、上記欠点を避けることができる。例えば、アステラ(Astra)社のターボハラー(Turbuhaler)の場合、乳糖のような補助剤なしに作動され、作用物質は直接吸入される。

【0009】各装置は、2百回の調量の取り出しを可能にする。貯蔵容器内に、作用物質は、超微粉末の球面形状体の形で収容されている。吸入の際に、これら球面形状体は、肺を通過する超微粉末に分解される。

【0010】粉末の調量は、回転可能な調量円板によりおこなわれる。薬剤の球面形状体は、上方から、吸入することになる粒の量を決定する1グループが4つの測定開口である測定開口内に圧入される。粒の寸法は、体積測定による。

【0011】調量円板1は、更に回転して、調量円板の4つの充填された調量穴が吸入空気流の1部に達する。作用物質は、調量穴から引き裂かれる。吸入口の渦巻状の流れの中で、球面形状体は分解されかつ超微粉末として吸入される。

【0012】ターボハラーの場合、時がたつと調量穴が詰まり、調量の正確さは減り、正確さが減れば減る程、吸入器を使用する時間が長くなる欠点がある。更に、時がたつと、無視できない量の薬剤が、吸入口内に集積される。これは、患者にとって危険なことである、なぜなら、患者が一度に、多量の薬剤を吸い込んでしまう恐れがあるからである。

【0013】EP-A 407 028には、コンパクトな薬剤貯蔵容器から、シェバーにより、測定された量を削りとり、この削り取られた量を患者の空気流から、サイクロン室へ移される粉末吸入器が記載されている。サイクロン内で層になった混合物は、患者によって吸い込まれる。

【0014】EP-A 387 222には、吸い込まれた空気の流動騒音にตอบสนองして、薬剤貯蔵容器からの1回の適用量をリリースする、電子制御薬剤リリース装置が記載されている。

【0015】EP-A 237 507には、調量容器からリリースされた薬剤貯蔵容器を分解する、空気流内に配置された衝突面を有する粉末吸入器が記載されている。

【0016】EP 69 715には、患者の吸い込み

空気流によって作動する粉末吸入器が記載されており、この場合、吸い込み空気流内で回転する調量装置からの吸い込み空気流が、容積を測定された薬剤を引き裂いてゆく。

#### 【0017】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、患者に、長期間に渡って、簡単に操作できかつ簡単に掃除することができ、薬剤のリリースと吸い込みとの同期化の問題をおこさずかつ外部エネルギーの供給なしに済ますことができる、調量した吸入補助具を使用させることにある。

#### 【0018】

【課題を解決するための手段】この課題は、本発明によると次のように解決される。即ち、粉末吸入器であって、ケーシングの患者に面した端部に配置された、作用物質を運ぶ空気のための吸入口と、作用物質を、吸入器によって案内された空気流内に、導入するための装置を有する作用物質マガジンとを備えており、ケーシング部分は、互いに可動に構成されていてかつ一方のケーシング部分は、空気のための入口孔を有している形式のものにおいて、ケーシング上側部分より僅かに小さい外径を有する中空円筒状のケーシング下側部分が配置されており、ケーシング下側部分は、ケーシング上側部分内に、軸方向で挿入可能でかつケーシング下側部分の縦軸線を中心に、ケーシング上側部分内で回転可能であり、ケーシング下側部分内には、シリンダが同心的に配置されており、シリンダは、外側の中空シリンダと、外側の中空シリンダより僅かに小さい直径の内側の中空シリンダとを有しており、外側の中空シリンダと内側の中空シリンダとにより、中空の作用物質マガジンのためのスペースが設けられている環状通路が構成されており、内側の中空シリンダ4は、環状通路への通流開口を有しており、下側のケーシング下側部分内の入口開口は、内側の中空シリンダの内側室と直接貫通接続しており、通路の上側端部には、サイクロン室へ作用物質を運ぶ空気のための貫通開口が設けられており、サイクロン室は出口開口と接続しており、作用物質マガジンの軸方向の移動及び／または回転を、作用物質マガジンの縦軸線を中心に環状通路内で可能にする装置が設けられており、外側の中空シリンダよりも大きな外径を持つ案内シリンダが、外側の中空シリンダを取り囲んでおり、外側の中空シリンダの外壁に、縦溝が、下側の端部から、環状通路への、外側の中空シリンダのほぼ中央に配置された貫通開口まで形成されており、下側のケーシング部分内の入口開口が、内側の中空シリンダの内側室と直接貫通接続しており、内側室の上側端部には、室への貫通開口が設けられており、入口開口からさらに、外側の中空シリンダの外側の縦溝へ貫通する接続部が延びており、作用物質マガジンの軸方向の移動及び／または回転を、作用物質マガジンの縦軸線を中心に環状通路内で可能にする装置が設

けられていることによる。

【0019】本発明では、硬質ゼラチンカプセルを吸入器に挿入したり、プリスターシートを突き破ることなく、適用量を提供することができる。

【0020】予め充填された調量室が空になると、充填された調量室を有する新しいカートリッジが挿入される。粉末吸入器の機械的な装置は、何度も使用できる。

【0021】喘息患者が、吸い込む作用物質は、実際には、著しく大きな成分や塊を含んでいない。粒子の90-95%は肺を通過する大きさである。これにより、僅かの作用物質しか、吸入口、口腔あるいは喉に滞積しなくなる。吸入口から、患者に危険な多量の適用量を発射する危険は取り除かれる。粒子を運ぶ空気流を粒子を運んでいない空気流で包むことにより、付加的に、薬剤の口腔および喉での滞積は、著しく減少している。口腔および喉における局所的な副作用の頻度は減少し、投与の効果は増大する。

【0022】適用量をリリースしかつ肺を通過する粒子に作用物質混合物を分割するために、エネルギー源として、吸入する患者によって生じる患者の吸い込み空気流の運動エネルギーが使用される。WO90/13328あるいはWO90/13327に開示されているような、例えばバッテリーの様な外部エネルギーは必要としない。

【0023】全ての調量について高い調量精度は、薬剤の各調量のために、製造者によって作用物質混合物で充填された調量室が使用されることによって達成される。調量円板を有する装置の場合、発生しうる貯蔵容器内の粒が固まることあるいは調量円板内で以前の調量の残りによる誤った充填が、この方法で排除される。

【0024】変化する空気温度と空気湿度によって条件づけられる、貯蔵薬剤が塊になることは、本発明の構成により同様に、防止される、なぜなら調量リング1が、シリンダ間の環状通路53内で位置決めされることにより確実に外気から遮断されているからである。

【0025】喘息患者は、呼吸困難を生じた際に、すぐに吸入出来るように、吸入器をいつも携帯していなければならないので、空気の湿度に対する保護と並んで、機械的振動に対する保護も、調量室12から作用物質が振りまかれるのを防ぐために必要になってくる。これは、同様に調量リング1をリング室53内に封入することによって達成される。

【0026】本発明は、あらかじめ充填された粉末状の医薬品を数倍投与出来る粉末吸入器に関する。

#### 【0027】

【実施例】粉末吸入器は、本発明の実施例では、4つの主要部分からなっている。即ち、粉末吸入器は、部分1、2、3、4、5、6からなる単路式調量シリンダ55と、案内シリンダ7と、吸入器底部9を有する外側シリンダ8と、吸入口10、11、29とからなっている。患者は、これらの主要部分に、吸入器を掃除および

後充填のために分解することが出来る。

【0028】単路式調量シリンダ55は、内側シリンダ4からなり。内側シリンダ4は、蓋5と、底部に吸入空気の一部を供給するための中心孔36と、側壁に空気流の他の一部を通す開口16とを有している。中心孔43の上側端部には、蓋5が取り付けられており、蓋5は、吸入された吸入空気が、接線方向でのみ接線方向の空気案内スリット37を通してサイクロン室41内に流入するように作用する。内側シリンダ4は、外側シリンダ3によって、両シリンダ3、4の回転が互いに不可能になるように取り囲まれる。

【0029】このような回転不可能になることは、例えば、内側シリンダ4と外側シリンダ3とを、両シリンダ3、4の上側で形状接続的な結合によって達成される。外側シリンダ3は、吸入空気のための、内側シリンダ4の開口16と整合している側部貫通部14を有している。

【0030】極微粒子を含む吸入空気流は、内側シリンダ4の中心孔43から、接線方向に配置された複数の開口37を通して、即座にサイクロン室41に導かれる。

【0031】サイクロン室41内で、万一まだ塊が存在している場合には、遠心力により、塊を互いに衝突させかつサイクロン室の壁に衝突させて、蓋5のところでは肺に入ることでできる粒子に分解され、開口17を介して吸入口10の通路29に導かれる。内側シリンダ3と外側シリンダ4との間の中間室53内には、作用物質マガジンを形成する4つの調量リング1と端部円板2が配置されている。

#### 【0032】第1実施例

調量リング1と端部円板2とは、個々のリングとして構成してもあるいは一体部として製作することもできる。リングは、4つの調量リング1全てが同時にかつ均一に回転出来る様に互いに係合している。端部円板2を含めた調量リング1の一体的な回転は、互いに補完する溝25と突起26とによりおこなわれる。複数の付加的な鋼ピン26aにより、安定性は更に高めることが出来る。端部円板2を含めた調量リング1は、射出成形技術により、一体的な部品から製作することも出来る。4つの調量リング1は、複数の切り欠きを有しているので、4つの調量リング1を積み重ねると、所定量の薬剤粉末または作用物質と補助剤との混合物を収容できる調量室12が形成される。

【0033】調量リング1と、端部円板2と、内側シリンダ4と、外側シリンダ3とサイクロン室6とからなる単路式調量シリンダ55は、案内シリンダ7内に支承されている。案内シリンダ7の上側には、複数の、例えば加工された溝系39を有するフランジ38が設けられている。複数の溝系39は、吸入口10に配置された突起24と共にパヨネット継手を形成している。複数の溝系39により案内シリンダ7は、吸入口10と結合するこ

とが出来。パヨネット継手の代わりに、スナップ式継手を使用することも出来る。

【0034】案内シリンダ7の上縁には、切り欠き40が設けられている。この切り欠き40により、単路式調量シリンダ55は、サイクロン室6に取り付けられた突起33により、正しい位置に係止されかつ患者による誤った吸入器の組立を避けることが出来る。

【0035】案内シリンダ7の外側は、外側シリンダ8と吸入器底部9とを案内するための溝18、19を有している。この案内により、複数の駆動片22を介して、調量リングスタックの端部円板2が駆動される。案内シリンダ7の下縁には、係止爪20が設けられている。係止爪20は、吸入器底部を30度回転すると外側シリンダ8の溝8a内に係止される。

【0036】吸入器9の上側には、2つの半円筒状の駆動片22が設けられている。駆動片22は、調量リングスタックの端部円板2の凹所13に係合している。

【0037】吸入器底部9には、作用物質が負荷される空気、付加空気流及びジャケット空気流のための空気流過案内のための中心孔23が設けられている。ジャケット空気流のための空気は、他の形式で、例えば吸入口内の開口を通して側方から供給することが出来る。吸入口10は、案内シリンダ7のフランジ38のパヨネット継手に固定されている。吸入口10は、2つの簡単に取り外し可能な部分からなっている。吸入口10は、内側に向かって先細になっている円錐形の流出筒29を有している。流出筒29は、スリーブ11によって取り囲まれている。サイクロン室6と吸入口10の間には、空気が流通する中間室56が設けられている。吸入口10内の通路57を円錐形に構成することにより、第2のサイクロン作用が防止される。これにより、流出筒29の無い吸入口内のサイクロン作用と比べて吸入口の壁へは、極めて僅かの薬剤しか衝突しなくなる。

【0038】吸入器底部9は、係止爪21が案内シリンダ7内の第1のリング18に達するまで軸方向に移動する。

【0039】同時に、吸入器底部9の駆動片22と、調量シリンダスタックの駆動リング2との間に、形状接続的な接触が生じるので、吸入器底部9の回転により、駆動リング2と調量シリンダ1とは回転することが出来る。

【0040】粉末で充填された調量室12は、外側の調量シリンダ3内の空気入口孔14に対して回転しかつ内側の調量シリンダ4内で整合している開口16を介して、空気流101が通路43内に入って空になる。空気入口孔36から入ってくる付加空気流102は、粉末を更に相応して搬送する。

【0041】回転のこの点から、係止爪20は、右方向への回転しか可能でなくなる。調量室12からの1回の用量分の吸入後に、患者は、2回目の用量分及びそれに



続く用量分を、内側シリンダ4の流出孔16に対して回動させることが出来る。作用物質マガジン内の第1の調量リング1の最後回の用量を吸入後に、患者は、第1の制御カム18の端部による係止爪21の錠止が、その後の回動ひいては流出孔16に対する、既に空になった調量室12の新たな位置への移動を妨げるまで、更に回動する。係止爪21は、案内シリンダ7上の制御カムに係合して、外側シリンダ8と、締め付け座により固定された底部9とが、案内片22により、調量円板1の端部円板2の凹所13に係合して、対応する調量円板1の、作用物質または作用物質と補助剤との混合物で充填された調量室12の1つを空気穴16の前にもたす。

【0042】外側シリンダ8を有する吸入器底部9は、係止爪21が、第2の調量円板1の回動のための案内溝18に達するまで、軸方向（案内溝18の軸方向の範囲）に移動することが出来る。右方向の回動により、調量室12からのその後の調量は、おこなうことが出来る。

【0043】図面により詳細に説明された実施例において、例えば4つの調量円板1が上下に取り付けられているので、それに続いて、第3の調量円板及び第4の調量円板が空になることになる。

【0044】最後の調量室12、この実施例の場合、40番目の調量室が空になった後、吸入器下部8、9は更に回動して、軸方向に更に移動することが出来る。右方向へ更への回動は、上側の係止爪21と、制御カム18（溝の端部）により防がれている。

【0045】吸入器下部8、9の戻し回動は、案内シリンダ7の下側範囲にあり、外側シリンダ8の対応する整合溝8aに係止されてる滑り突起20により防がれている。溝19の沿って、吸入器下部8、9の軸方向の引き出しは、溝19が溝18に対して僅かに浅い溝深さを有していることにより防がれているので、案内突起21の、より深い溝18から僅かに浅い溝深さの溝19への移行に必要な偏向は、吸入口10の内側の外套面により防がれている。吸入口10を取り外した後に初めて（パヨネット24/39）、案内突起21は、偏向しながら溝19に走入可能であり、吸入器下部8、9を軸方向に取り出すことが出来る。新しい単路式調量シリンダ55は、吸入口10を洗浄及び乾燥後に、再び取り付けることが出来る。その後、吸入器は再び組立られて、第1の調量分の吸入を許す位置に回動する。

【0046】調量円板駆動装置の他の有利な実施例では、調量円板は、共通の1つの機構によって動かされるのではなく、前後して連行装置により駆動されている。単路式調量シリンダは、既に述べた様に内側シリンダと外側シリンダとからなり、両シリンダ間の環状の中間室は、調量円板を収容している。

【0047】各調量円板は、休止あるいは非作用位置を占めることが出来る。非作用位置の幅は、もはや必要の

ない流出開口のシールが確実に保証されるように設計されている。例えば、調量円板1つにつき、7回の調量をする場合、回動角の、シールのために使用される部分は、45度になる。調量スタックの下側端部に、調量円板の回動運動のための駆動リング44が配置されている。内側シリンダ内の吹き出し開口は、分解装置41（サイクロン室または衝突板）に直接案内されている。

【0048】第2実施例

本発明の他の実施例では、調量円板の上側に、2つの楔形の隆起部45を有している。隆起部45は、異なる半径を有する円弧に沿って配置されている。

【0049】調量円板1が回動されると、楔形の隆起部45の先端部だけが、次の調量円板1の下側と接触するので、最小の摩擦だけが伝達され、この摩擦は、外側の壁から調量円板1へおよぼされる摩擦に比べて無視できるほど小さい。

【0050】従って、それに続く調量円板1は、第1の調量円板1の楔形隆起部45が、第2の調量円板1の、相応する楔形の凹所46に係合したとき初めて運動する。調量円板1の相互の係合により、調量円板の間隔は減少する。この長手方向の減少と相互の係合は、調量円板1を圧縮する渦巻ばね61により支えられている。各調量円板は、7つの予め充填された室12を空にするために、例えば315度回動することができる。

【0051】空気流通開口62は、有利には、個々の開口として構成され、スリットとしては、シリンダを不必要に構造的に弱めないために構成されていない。剛性のケーシングは、調量室1内の薬剤粉末を湿度から確実に守るために必要である。

【0052】調量円板1は、前後して空にしなければならないので、使用されていない調量円板を空気流から閉鎖する必要がある。この閉鎖は、回動していない調量円板1の休止位置によって達成される。予め充填された調量円板1の休止位置は、調量円板1のある一定の範囲にわたって調量室12が配置されないの、調量室の作用物質が、シリンダ内壁に直接接触して空気流を閉鎖していることにより達成される。空になりかつ一緒に回動する調量円板1にとって、この閉鎖は、もはや価値がない、なぜなら、既に空になった調量室12は、同期的に吹き出し開口62の前に案内されるからである。

【0053】これは、欠点である、なぜなら、予め充填された室を流過する空気流は、薬剤を室から送り出すためにもはや十分でなくなるからである。適用量の再現性は、もはや保証されなくなる。

【0054】既に空になった調量室による、望まれない空気の流動を抑えるために、例えば次の処置がとられる。

【0055】軸方向に移動可能な、上端に取り付けられたシール部材50を有する、ばね67により負荷された円筒状のピストン49は、調量円板1と同期的に上方に

運動して、シール部材50の下方に位置する調量円板1を、空気流から遮断する。シリンダの内側の中空室内へのピストンの挿入深さは、外側のピストン壁部に設けられた多数の楔形の突起51及び内側のシリンダの底部に設けられた案内装置65、66によって決定される。

【0056】案内装置65、66は、内側シリンダの中空室と同一の外径と、この中空室より小さい内径とを有するフランジからなる。フランジは、外側のピストン壁部の楔形の突起51の通り過ぎるのを防止する。フランジ65は、内側シリンダの円周の半部に渡ってのみ固定されている。残りの円周半部には、自由懸架式のフランジ66によって被われている。

【0057】フランジ65の運動自在な部分66は、傾斜した端部を有している。駆動リング44とピストン49（両者は、突起68とばね67とにより回転不能であるが、軸方向に移動可能に互いに結合されている）とが回転すると、第1の楔形の突起51がフランジ65の固定部分に沿って回転して、第1の調量リング内の室が空になった後、フランジ66の自由懸架式の部分によって形成されているスリットに達する。

【0058】楔形の突起51は、スリットを滑動して、調量円板1の高さだけばね力によるピストン49の移動を許す。これにより、空になった調量円板が、空気流から分離して、もはや妨げなくなる。

#### 【0059】第3実施例

楔形突起45と、調量円板1の搬送するためのスリット46の代わりに、駆動円板44に取り付けられた、偏心的に配置されたピン47を設けることもできる。ピン47は、それぞれ次の調量円板1の孔48内に挿入されている。この場合、進入深さは、部材51、65、66の配置形式により制御される。この場合、ピストンは、駆動円板と固定的に結合されている。この実施例の変化形（図示せず）では、部材51、65、66は配置されていない。開始位置では、第1の調量円板は、休止位置に位置しており、ピン47は、第1の調量円板1の孔48に係合している。ピン47を更に進入させることは、ピン47を第2の調量円板に衝突することにより妨げられている。全ての調量円板は、僅かに互いに回転すると、孔48同士はもはや正確に整合しなくなる。室を徐々に回転することにより、第1の調量円板が空になった後に、ピンは、第2の調量円板1の開放された孔48内落下して、回転継手を構成する。ピストン49の上側に取り付けられたシールリング52は、既に空になった調量円板1を空気流から遮断する。

#### 【0060】駆動機構のための第4実施例

既に空になった調量円板を遮断するための手段として、進入深さを変更できるピストンの代わりに、単路式調量シリンダの外側壁部上の空気通過孔が、単路式調量シリンダの内側壁部の空気通過孔よりも低い高さを有している。調量室の通過面は、従って外側から内側へ増大して

いる。最初の配置では、調量円板1は、互いに密接して重ねられている。各調量円板1の上側の突起63は、その上にある調量円板の下側の、溝64の深くなった範囲に係合している。シリンダの外壁の空気流通スリットは、調量室に整合していないので、調量室12が遮断されている。駆動円板の回転により、調量円板の上側の突起63は、その上にある調量円板1の下側の溝64内の凹所から走出して、空気通過孔が整合することにより軸方向に移動する。

10 【0061】調量円板1の室12の空になった後、突起63は、溝64内で動けなくなり、第2の調量円板1が回転して、第1の調量円板1と同様に空気流入開口に対して、下方に運動する。

#### 【0062】第5実施例

第17図、第18図及び第19図は、上下に重ねられた調量円板1の原理を維持しながら、空気案内は、主として半径方向でなく、軸方向に保持されている。これに加えて、調量円板1は、円形リング面内へ、円周方向で扇形に均一に挿入される調量室12または溝を有する円形リングの形状に構成されている。扇形部分は、円形リングから、扇形区分70を形成しながら取り出されるので、“開放”された円形リングが形成される。

20 【0063】室12の軸方向に形成された開口は、調量円板の扇形区分に相応する区分72を有する、円形リング内に挿入された蓋71によって被われるか閉鎖されている。蓋71は、回転可能でありかつ適当な手段により軸方向への運動は防止することができる。

30 【0064】調量円板1の中心孔72内に、錠止部材（軸方向に移動不能で、回転可能）が挿入されている。錠止部材74の形状は、基本的には筒状に形成されている。この場合、調量円板1の区分70と類似の扇形の区分75が挿入されている。

【0065】調量円板1と錠止部材74の扇形の区分範囲70、75は、回転による位置変動により、互いに被覆位置にもたらされるので、貫通する扇形の通路76が生じる。錠止部材74の回転運動成分を案内するために、錠止部材74の扇形の区分75に隣接して、ストッパ兼連行突起77が設けられている。

40 【0066】開始状態、即ち、吸入器ケーシング78へ調量円板1全部を挿入の際、錠止部材74は、錠止位置を先ず占めかつ扇形区分70、75は、調量円板1と錠止部材74と整合していない。

【0067】これら、予め取り付けられ、充填された調量円板1は、1バケットにまとめられ、この場合、調量円板1の全ての扇形の区分70は、軸方向の長手方向通路79を形成し、かつ調量室開口が上方に向けられている。

50 【0068】このような形式で形成された調量円板バケットは、吸入器ケーシング78内に挿入される。この場合、吸入器ケーシング78に一体成形された縦方向リブ



80は、調量円板1の扇形の区分70により、蓋71を含めて、回動不能であるが、ケーシング78内で長手方向に移動可能に固定されている。

【0069】ケーシング底部81内の中央に、空気流入開口82を有する管片83が一体成形されている。管片83は、調量円板1並びに錠止部材74を軸方向に貫通しかつガス通路84を形成する。

【0070】調量円板バケットは、圧縮ばね85により、軸方向でケーシング底部に支持されるか予め緊張されている。

【0071】上方から、ばね力に抗して吸入口部分86は、ケーシング78内に挿入されかつ回動可能に保持されている。吸入口部分86は、ケーシング78の中心のガス通路84に上方に向かって接続する管片87を有している。管片87は、半径方向に突出している、調量円板1の扇形の区分70、75と錠止部材74に嵌合する付加部88を有している。付加部88は、吸入器の出発位置では、吸入器に対して整合している。

【0072】錠止部材74の錠止位置に基づいて、調量円板セットは、ばね85の作用下で、錠止部材の、調量円板の扇形の区分範囲70内に位置する上側の範囲が、ストッパ兼制御付加部89上に乗り上げるまで移動することができる。ストッパ兼制御付加部89は、吸入口部分86から、吸入口部分86の半径方向に延びる付加部88と錠止部材74の軸方向投影方向で下側に突出している。

【0073】吸入口86の、主として2つの通路90、91を有する付加部88の開口面92は、付加部の吸入口側の終端範囲が、蓋71の扇形の区分72に形状接続的に係合するように、調量円板1の調量室12の開口面93とほぼ同じ高さに位置している。

【0074】ケーシング78内のリブ80の軸方向の長さは、最上位の調量円板1の回動防止装置が、調量円板の蓋に作用せず、調量円板1だけに作用するように設計されている。

【0075】ケーシング78に対する、吸入口部分86の回動により、吸入口部分86の付加部88及び吸入口部分86の吸入口側の端部範囲は、蓋71内の扇形の切り欠き72と共に、対応する調量室12にかぶせられる。

【0076】吸入口部分86の開口平面92内に、2つの通路90、91、即ち、空気流を調量室12内へ導きかつ薬剤を噴き上げた空気供給通路90と、噴き上げた薬剤を、吸入口部分86の中央の通路87内に導入する送出通路91とが開口している。

【0077】最後の調量室12の空になった後に、吸入口86の回動の際に遅くとも、制御付加部89は、錠止部分74の連行突起77上に乗り上げかつ錠止部分74を回動しながら連行する。この場合、錠止部分74の扇形の区分75は、調量円板1の扇形区分70と整合す

る。

【0078】第1の調量円板1(空の円板)の扇形の通路76は、開放されている。付加部88は、扇形の通路76と整合する。

【0079】調量円板バケットは、ばね85の作用下で、吸入口部分86のストッパ兼制御付加部89が、その上に続く調量円板1の錠止部分74上に乗り上げるまで、上方へ移動することができる。これにより、上記記載と類似の空になる過程を継続することができる。空の調量円板1は、吸入口平面92の上方に貯蔵される。

【0080】吸入口部分86と、ケーシング78との間の適当な係止部材並びに視覚的な作動状態表示部は、ここでは不可欠であるが、図を分かりやすくするために示されていない。

【0081】第20図と第21図は、第17図から第19図までに示した実施例の変化形を示している。

【0082】この場合使用されている調量円板1は、円周方向に、均一に配置されている軸方向の開口部を備えていて、円形リング状に構成されている。これら調量円板1の両端面1a、1bは、カバー円板94により閉鎖され、これにより調量室12を形成している。

【0083】カバー円板94は、それぞれ1つの、調量室12に対応する開口部95を備えている。

【0084】カバー円板94は、調量円板1の中心孔1cに係合する突起96を有している、この場合回動可能な結合が生じる。

【0085】カバー円板94の中央の切り欠き97は、カバー円板94へのトルクが、中央の切り欠き97に嵌合して貫通する管片98により、導かれるように構成されている。調量円板1の外周面1dに、ストッパ99が一体成形されている。これらストッパ99を介して、調量円板1は、駆動部分100により互いに駆動することができる。

【0086】薬剤で充填されている調量円板1は、それぞれ1つの調量室1が空になる、即ち、調量室が上側と下側のカバー円板94の開口905と整合するように構成されている。これにより、調量円板1内に、開放された通路104が形成されている。

【0087】複数のこのように構成された調量円板1は、1バケットにまとめられる。この場合、全ての開放された通路104は、整合され、かつストッパ99は、互いに接触している。調量円板スタックは、送出室部分105上に載せられる。送出室部分105は、調量円板1と同じ外径を有しかつ中心に管片98を有している。管片98の横断面形状は、カバー円板94の中央切り欠き97に対応している。送出室106は、調量円板1の開放された通路104に整合している。槌状の送出室106は、送出室部分105並びに吸入口10の中央通路107と結合している。

【0088】カバー円板94の回動を固定することによ

10

20

30

40

50

り、送出室106へのカバー円板94の開口95が常に保証され、ガス供給通路として機能する、送出室106上側の通路104が、開放されている。

【0089】調量円板駆動リング100は、吸入器109内で、調量円板駆動リング100が外から作動され、かつ調量円板駆動リング100の突起110が、最下位の調量円板1のストッパ99に作用するように支承されている。最下位の調量円板1は、歩進的に回転することができる。この場合、対応する調量室12は、開放された通路104と整合されて、空になる。

【0090】第1の調量円板の最後の調量室が空になった後、調量円板1のストッパ99が、次の調量円板1のストッパ99上に乗り上げて、次の調量円板1を回転しながら連行される。次の調量円板1も同様に空にすることができる。

#### 【0091】第6実施例

この実施例においては、空気流の制御装置を有する吸入器が記載されている。この制御装置は、圧縮空気が制御され弁120からなっている。弁120の制御機構は、ダイヤフラム112によって形成されている。弁120は、患者の吸い込み空気流によって、この空気流によって、大気圧に対して発生する負圧に応じて制御されるので、所定の圧力差が発生した後に初めて、弁120が開放される。この圧力差は、弁120の開放後に、薬剤113の送出に十分な流動速度が、送出通路113内で達成することを確実にする。弁120の開放によって制限される、これによって引き起こされる流動パルスに対応する圧力補償によって、薬剤113の均一な分配が、吸い込まれる空気流内で促進される。他の機能としては、制御装置120は、逆止め弁として作用する。これにより、患者が誤って使用した場合（例えば、吸い込む代わりに、吹いてしまった場合）に、薬剤113の誤った送出を防止する。

【0092】弁120は、弁体111を有している。弁体111は、弾性的なダイヤフラム112によって、限定された力で、閉鎖位置（22図上方）に保持されている。この位置で、ジャケット流103のための通路115と、薬剤送出流101のための通路114とが閉鎖される。吸入器の吸入口での患者の吸い込みにより、通路115内に、ダイヤフラム側112aに作用する負圧が形成される。送出通路（吸入口側）内に、同様に負圧が生じる（22図で負圧は、-で示されている）。ダイヤフラム112の他側112bは、ケーシング開口116を介して、大気と接続している。送出通路114は、吸入口側で、ケーシング117により、同様に大気と接続している（22図で大気圧は、+で示されている）。

【0093】圧力差が、所定の量に達すると、弁体111は、ダイヤフラム112により、下方（23図）へ運動する。この場合、弁120は、開放され、かつ通路114、115を介する圧力補償は、薬剤113を送出し

ながら生じる。患者の吸い込みが終わる、薬剤の送出（圧力補償）後に、ダイヤフラム112は、弁装置120を閉鎖する。

【0094】この制御機構は、吸入器の全ての、前述の実施例に組み込むことができる。

#### 【0095】第1実施例の空気案内装置

吸入器9内の空気供給穴23は、本発明の例示的な実施例において、約7mmの直径を有している。空気流は、3つの部分空気流に分かれる。

10 【0096】1）第1の部分空気流（付加空気102）は、内側の調量シリンダ4の中央孔43を通る。

【0097】2）第2の部分空気流は、外側の調量シリンダ3の長手方向溝54と、調量リング1の予め充填された調量室12の前方の空気供給穴14と、内側の調量シリンダ4の中心孔43への空気供給穴16とを通過して、中心孔43内で、薬剤粒子が装荷された空気流101は、付加空気流102に合流して、内側シリンダ4の中心孔43を通過して上方に流れて、空気案内スリットを通過して、サイクロン6と、内側シリンダ4と外側シリンダ3の蓋5とにより形成された送出室またはサイクロン室41へ導かれることになる。空気流入開口16を通過して、作用物質または作用物質と補助剤との混合物が装荷された空気が中心孔43内に導入される、内側シリンダ4の中心孔43の位置に、中心孔43の狭小部を取り付けることができる。狭小部は、ベンチュリノズルの形状で、空気流を加速しかつ圧力降下に導く。

【0098】ベンチュリノズルの最狭小横断面でのこの圧力降下は、作用物質が装荷された空気流を加速しかつ調量室12からの作用物質の完全な吹き出しに寄与する。空気案内のこの位置で、作用物質粒子のまだ存在する大きな集合体あるいは補助剤粒子と薬剤粒子の大きな集合体は、肺を通過する粒子に分解される。

【0099】3）第3の部分空気流は、長手方向溝15と、中間室56と、吸入口10の孔27とを通過して、内側の吸入口部と外側の吸入口部との間の流出開口42内へ流れて、ジャケット流を形成する。ジャケットは、粒子を運ぶ空気流を取り囲みかつ空気流を口腔室及び咽頭室から遠ざける。

【0100】粉末吸入器は、医学的に耐えられるプラスチックから製作することができる。有利には、粉末吸入器内に乾燥剤を装着することもできる。

【0101】この吸入器の例示的な実施例の場合の全圧力降下は、1分間につき60リットルの吸入空気流の場合、50ミリバールと150ミリバールの間になる。例えば、1分間につき60リットルの吸入空気流の場合に、非充填の吸入器による圧力降下は、30ミリバールであり、中心のバイパスを閉鎖した場合、60ミリバールであり、ジャケット流なしでは、53ミリバールになる。

【図面の簡単な説明】

17

【図1】第1実施例の吸入器全体の分解図である。

【図2】第1実施例の吸入器の空氣が流動している状態を示す縦断面図である。

【図3】第2図のI I - I I 線に沿って断面した横断面図である。

【図4】案内溝を示す図である。

【図5】案内溝内の機構を示す図である。

【図6】充填された状態の吸入器を示す図である。

【図7】空の状態の吸入器を示す図である。

【図8】吸入口を示す図である。

【図9】閉鎖ピストンを有する吸入器の縦断面図である。

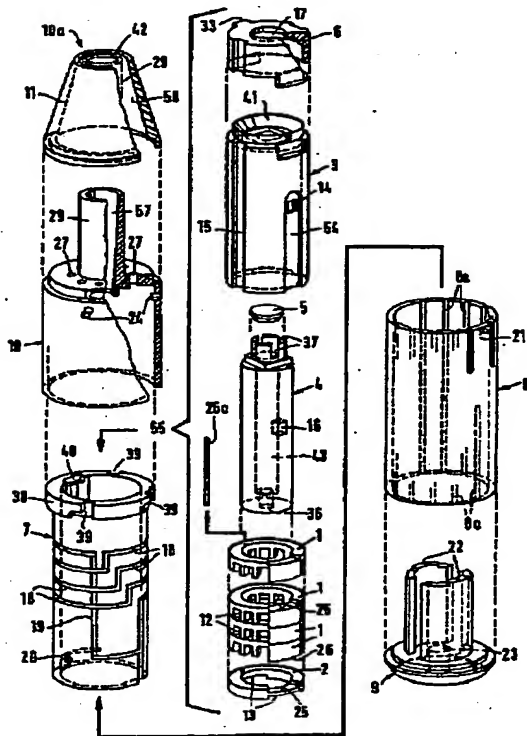
【図10】互いに反対に駆動する調量円板の機構を示す図である。

【図11】駆動する調量円板の細部を示す図である。

【図12】駆動する調量円板の細部を示す図である。

【図13】第3実施例の分解図である。

【図1】



18

【図14】第4実施例の構造を示す図である。

【図15】第4実施例の調量円板を示す図である。

【図16】第4実施例の調量円板を示す図である。

【図17】第5実施例を示す図である。

【図18】第5実施例を示す図である。

【図19】第5実施例を示す図である。

【図20】第17図から第19図の実施例の変化形を示す図である。

【図21】第17図から第19図の実施例の変化形を示す図である。

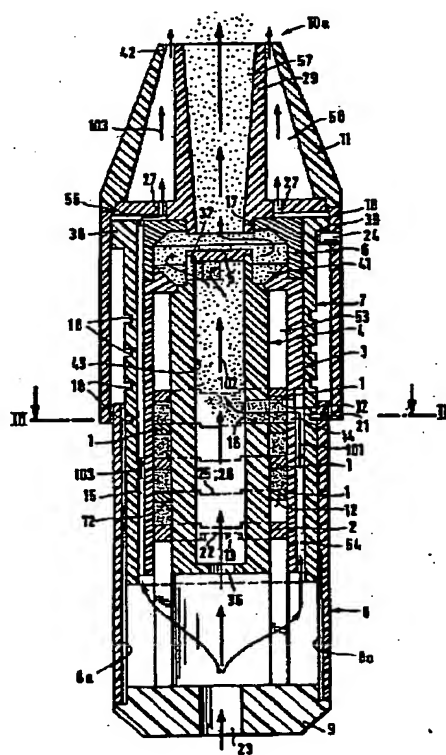
【図22】第6実施例を示す図である。

【図23】第6実施例を示す図である。

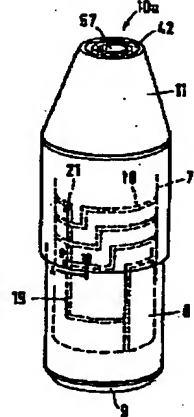
【符号の説明】

1、2 作用物質マガジン、 3 外側の中空シリンダ、 4 内側の中空シリンダ、 16 通流開口、 41 サイクロン室

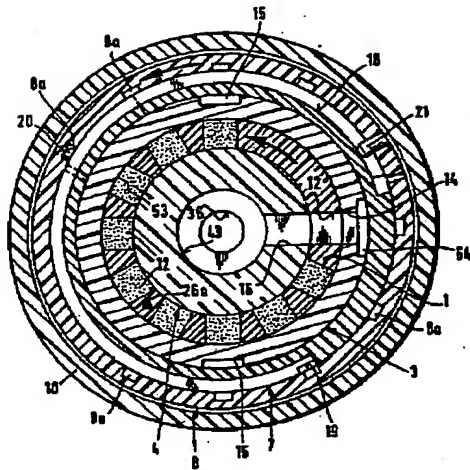
【図2】



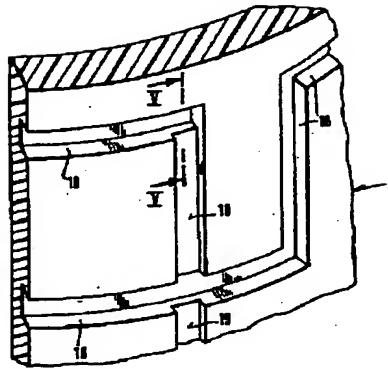
【図7】



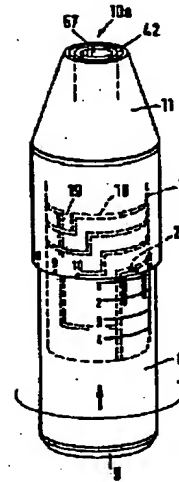
【図 3】



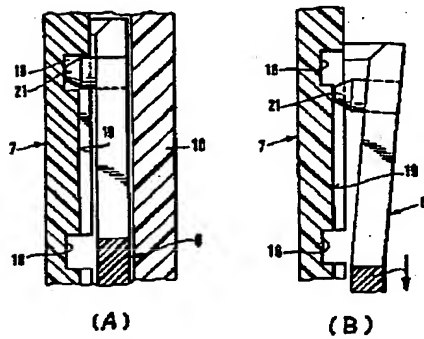
【図 4】



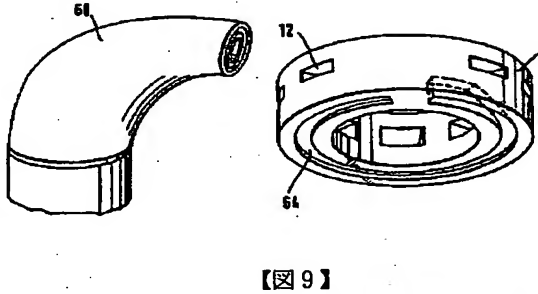
【図 6】



【図 5】

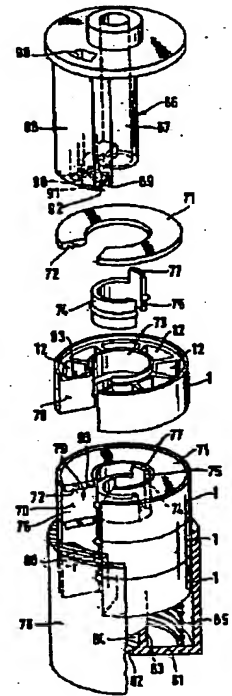


【図 8】

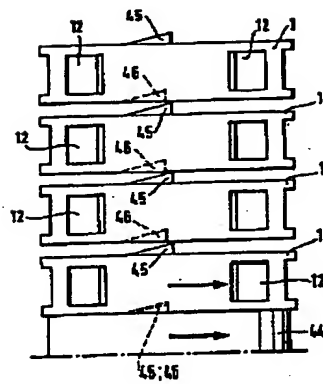


【図 15】

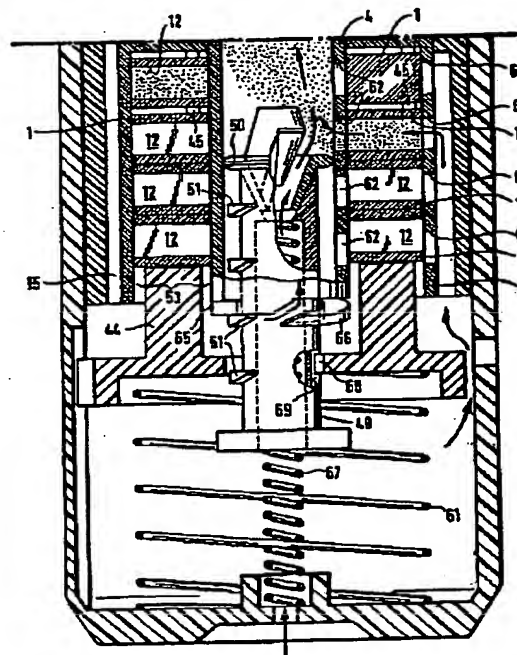
【図 17】



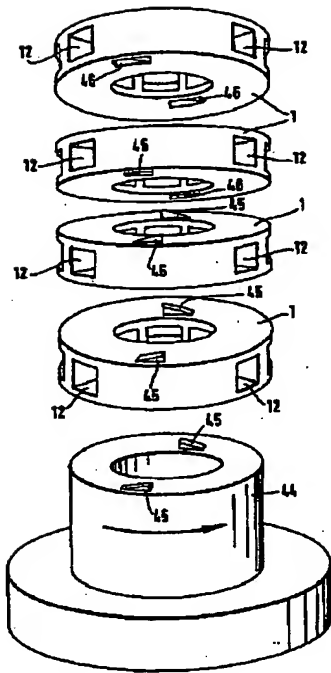
【図 11】



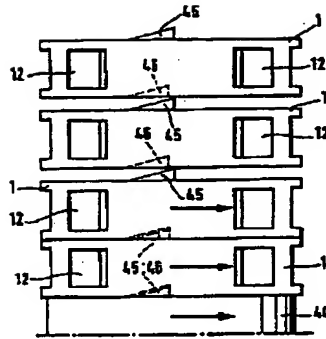
【図 9】



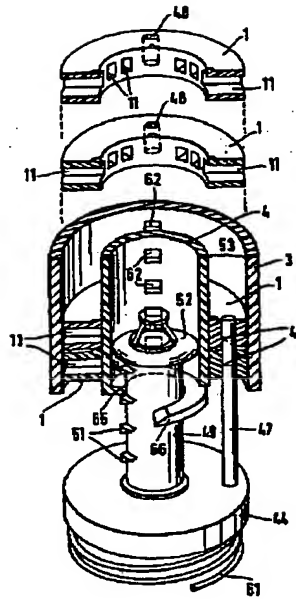
【図 10】



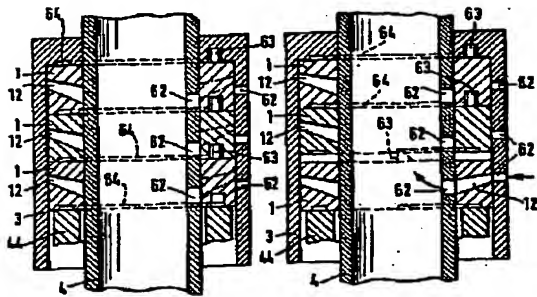
【図 12】



【図 13】

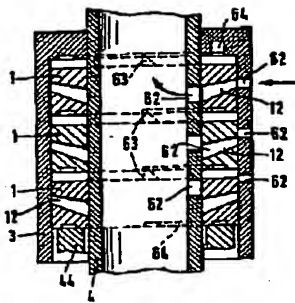


【図 14】



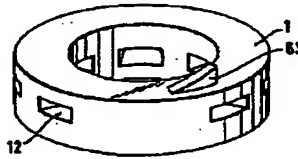
(A)

(B)

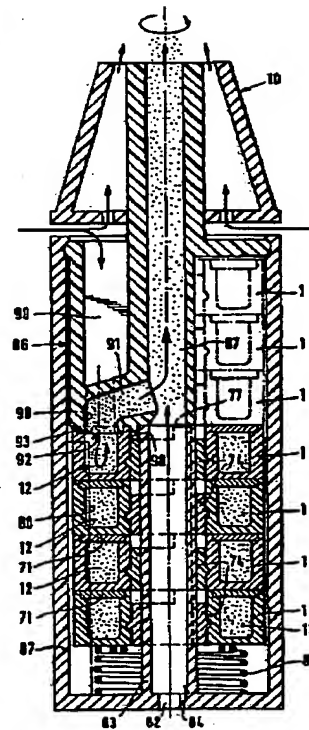


(C)

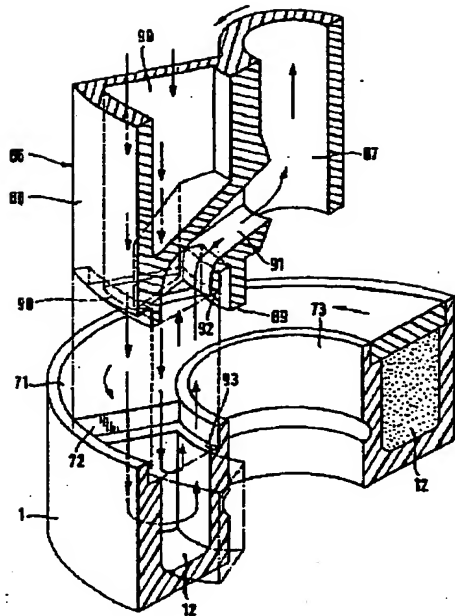
【図 16】



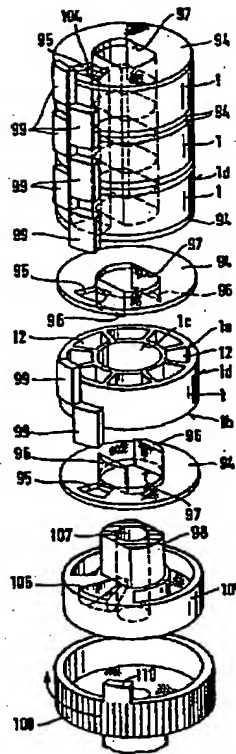
【図 18】



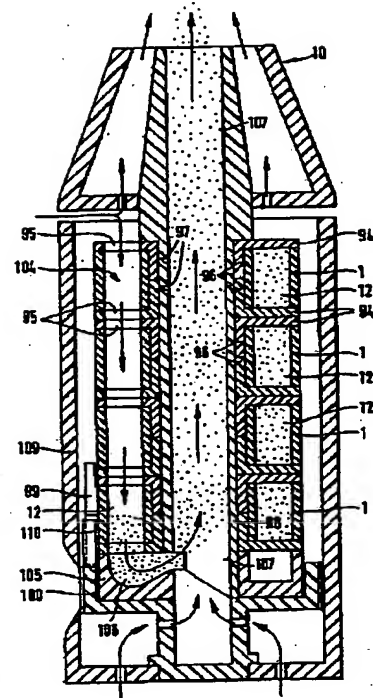
【図 19】



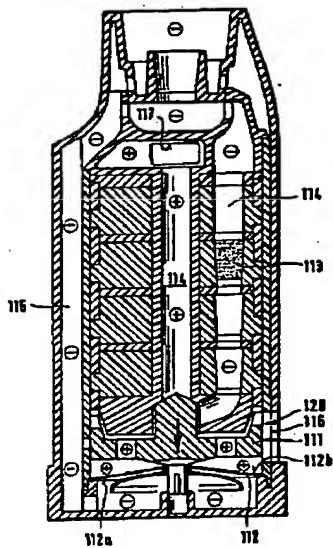
【図 20】



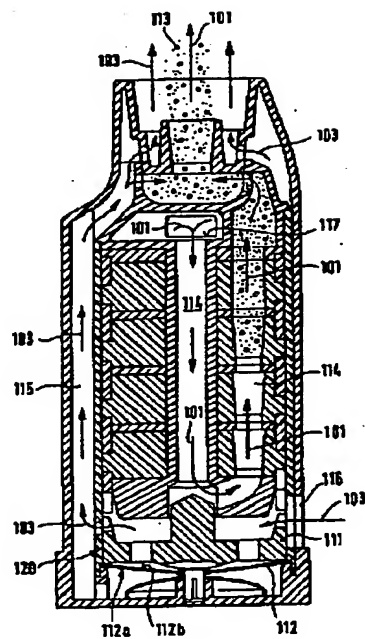
【図 21】



【図 22】



【図 23】





フロントページの続き

(72)発明者 アンネ ハー デ ベール  
オランダ国 ドラハテン クインダー  
174

BEST AVAILABLE COPY